

BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẬP HOÀ BÌNH ĐẾN MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH VEN BỜ CHÂU THỔ SÔNG HỒNG

TRẦN ĐỨC THẠNH⁽¹⁾, VŨ DUY VINH⁽¹⁾, YOSHIKI SAITO⁽²⁾, ĐỖ ĐÌNH CHIẾN⁽¹⁾, TRẦN ANH TÚ⁽¹⁾

Tóm tắt. Trước đây, Sông Hồng hàng năm đổ ra biển khoảng 135km³ nước và 125 triệu tấn bùn cát; lưu lượng dòng chính tại Sơn Tây là 114 triệu tấn bùn cát lơ lửng và 114 km³ nước, trong đó sông Đà đóng góp 53% trầm tích và 51% nước. Hồ Hoà Bình trên sông Đà có dung tích chứa 9,5 tỉ m³, hoàn thành xây dựng năm 1989. Sau đập, khối lượng bùn cát bồi lắng dưới hồ Hoà Bình khoảng 55 triệu tấn mỗi năm và tổng lượng bùn cát lơ lửng trạm Sơn Tây chỉ còn 69 triệu tấn.

Chế độ vận hành đập và đặc trưng thủy văn ở các cửa sông nhánh đã ảnh hưởng đến đặc điểm phân phối nước và bùn cát từ dòng chính sông Hồng sang sông Thái Bình qua sông Đuống với cả tỷ lệ nước và bùn cát tăng cao rõ rệt. Có sự thay đổi sâu sắc khối lượng và tỷ lệ bùn cát phân bố tại các cửa của hệ thống sông Hồng. Vào thời gian trước hồ Hoà Bình, lượng bùn cát đưa ra ven biển phía Nam Đồ Sơn 113 triệu tấn năm, phía Bắc Đồ Sơn khoảng 3 triệu tấn/năm. Tương quan này là 67 triệu tấn và 5 triệu tấn sau khi xây đập Hoà Bình. Tại các cửa chính phía Nam như Đáy, Ninh Cơ và Ba Lạt có tỷ lệ bùn cát giảm tương ứng 40%, 40,7% và 40,7%.

Theo tính toán, tốc độ bồi tụ ven bờ châu thổ sông Hồng phía Nam Đồ Sơn giảm từ 27,4m/năm xuống 14,7m/năm, giảm đi 12,7m/năm, tương đương 190ha/năm. Trên thực tế, tốc độ bồi tụ ở cửa Ba Lạt giảm từ 88,8m/năm còn 58,7m/năm. Một số đoạn bờ có tốc độ xói lở tăng lên, đặc biệt là bờ Hải Hậu, tăng từ 8,6m/năm trước đập đập lên 14,5m/năm sau đập đập. Bùn cát giải phóng từ xói lở Hải Hậu làm tăng cường sa bồi cửa lạch Giang, lối vào cảng Hải Thịnh. Sự suy giảm dòng chảy mùa lũ từ sông tạo điều kiện cho dòng bồi tích cát dọc bờ do sóng làm cạn các cửa, phát triển nổi cao cồn cát chắn các cửa Đáy, Lạch Giang và Ba Lạt.

Sự gia tăng bùn cát lơ lửng và lượng nước ngọt khu vực Cấm-Nam Triệu phía Bắc Đồ Sơn là một nguyên nhân góp phần tăng cường sa bồi hướng vào cảng Hải Phòng. Do phía Bắc Đồ Sơn tăng lưu lượng nước và bùn cát, khu vực Đông Nam Cát Bà và vịnh Hạ Long chịu ảnh hưởng tăng lên của đục hoá và ngọt, gây chết san hô, làm tổn thất đáng kể các giá trị sinh thái và đa dạng sinh học. Khu du lịch Đồ Sơn cũng bị đục hơn, dẫn đến thiệt hại cho du lịch.

Các diễn biến nói trên sẽ trở nên phức tạp hơn khi hoàn thành xây dựng đập Sơn La phía trên đập Hoà Bình.

I. MỞ ĐẦU

Công trình thủy điện Hoà Bình trên sông Đà được khởi công ngày 6/11/1979 và tổ máy số 1 bắt đầu vận hành từ ngày 30/12/1988. Đập Hoà Bình có dung tích chứa 9,45 tỷ m³ nước, là một trong những đập nước lớn trên Thế giới [2]. Sau khi hoàn thành và đưa vào vận hành, đập Hoà Bình đã có những đóng góp rất quan trọng trong việc sản xuất điện năng, cất lũ, cấp nước tưới và giao thông thủy.

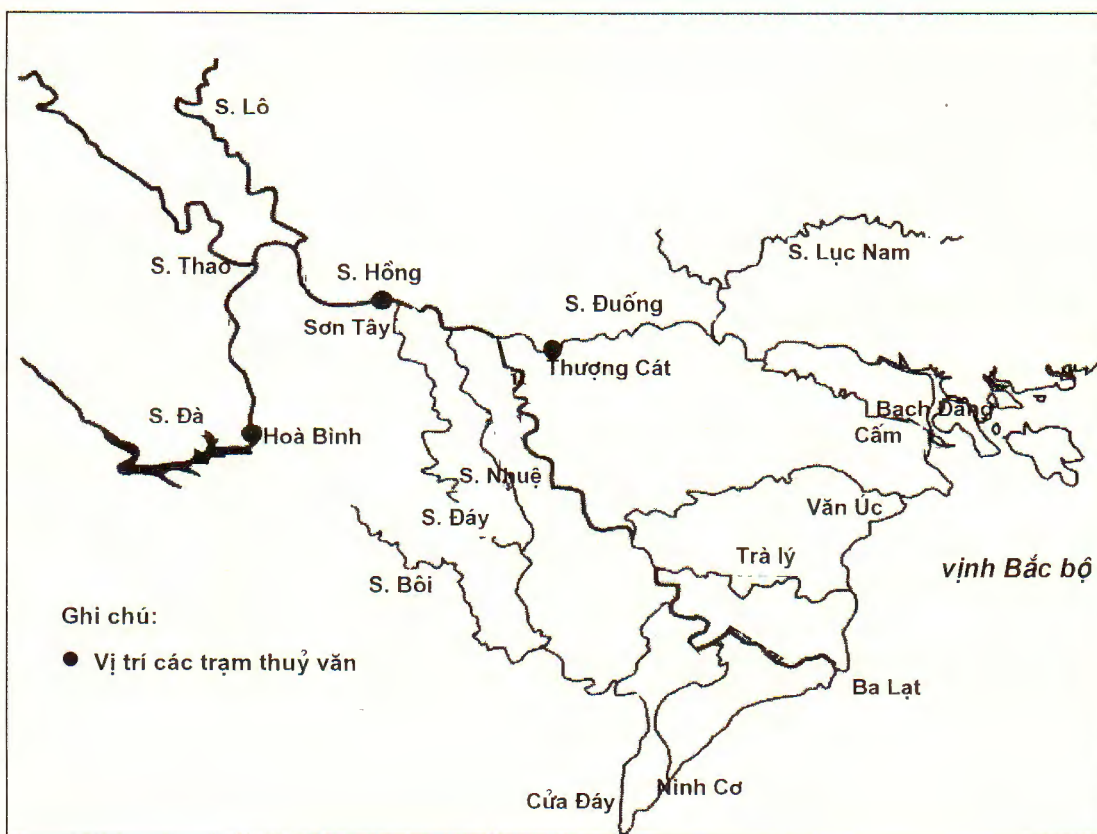
Mặc dù mang lại những lợi ích rất lớn như vậy, nhưng trong quá trình xây dựng và hoạt động, đập Hoà Bình đã có những ảnh hưởng lớn đến phân phối nước và dòng bùn cát của các nhánh hạ lưu trên hệ thống sông Hồng (hình 1). Những ảnh hưởng này tác động rõ rệt đến môi trường và sinh thái vùng cửa sông ven biển Bắc bộ. Bài báo này trình bày một vài đánh giá về ảnh hưởng của đập Hoà Bình đến môi trường trầm tích ven bờ châu thổ sông Hồng.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tài liệu được sử dụng bao gồm các kết quả quan trắc thủy văn, trầm tích lơ lửng tại một số Trạm Khí tượng-thủy văn của Tổng cục Khí tượng Thủy văn ở các sông chính trong hệ thống sông Hồng-Thái Bình trong các giai đoạn trước và sau khi có đập Hoà Bình, các kết quả điều tra khảo sát của các đề tài, dự án có liên quan về môi trường trầm tích vùng ven bờ châu thổ sông Hồng [2,3,6,9,10].

Phương pháp chính là đánh giá, so sánh đặc trưng của các yếu tố môi trường trầm tích trong thời kỳ trước và sau khi có đập Hoà Bình để tìm ra biến động của chúng và ảnh hưởng đến môi trường trầm tích vùng ven bờ châu thổ sông Hồng.

Ngoài ra, đã sử dụng các phương pháp tính theo Quy phạm tính của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (TCN 26-2002) để tính toán các đặc trưng trung bình, tổng lượng theo tháng, năm của lưu lượng nước và trầm tích lơ lửng (TTLL).

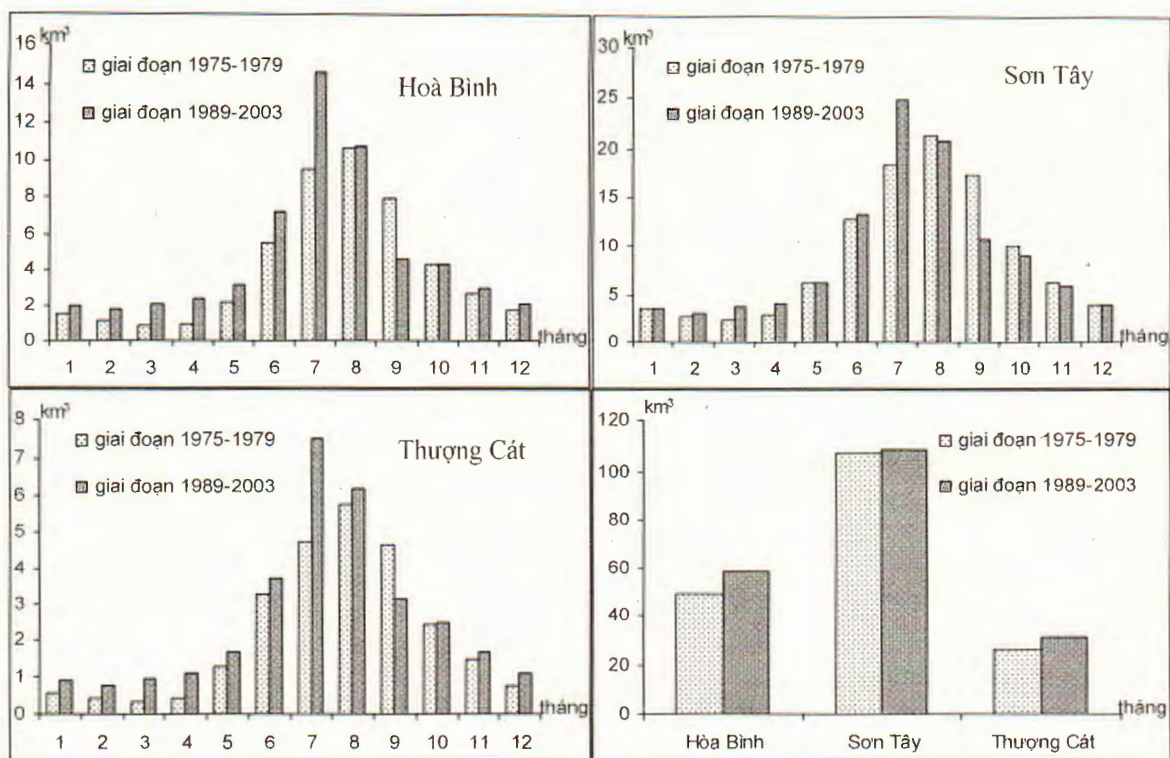


Hình 1. Các sông chính trên hệ thống sông Hồng – Thái Bình

III. THAY ĐỔI PHÂN PHỐI NƯỚC VÀ ĐỘNG BÙN CÁT LỞ LŨNG CỦA CÁC NHÁNH HẠ LƯU

1. Phân phối nước

Chế độ dòng chảy của hệ thống sông Hồng chủ yếu là do nước các sông lớn thượng lưu quyết định. Mặc dù tổng lượng chảy hằng năm rất lớn nhưng lại phân phối không đều trong năm. Tính toán từ số liệu quan trắc trong hai thời kỳ trước (1975-1979) và sau đập đập (1989-2003) tại một số trạm chính trên hệ thống sông Hồng như Hoà Bình (sông Đà), Sơn Tây (sông Hồng), Thượng Cát (sông Đuống) cho thấy lượng chảy chủ yếu tập trung vào các tháng mùa mưa - lũ từ tháng 6 đến tháng 10, chiếm khoảng 72-80% tổng lượng chảy cả năm, trong khi lượng chảy trong các tháng mùa khô, từ tháng 11 năm trước đến tháng 5 năm sau, chỉ chiếm 20-28% tổng lượng chảy cả năm. Thời kỳ có lượng mưa nhỏ nhất trong năm là các tháng 1, 2, 3 chỉ chiếm 5-10% tổng lượng chảy cả năm.



Hình 2. Lượng chảy trung bình theo tháng, năm trước và sau khi có đập Hoà Bình

Các kết quả tính toán mới đây từ số liệu quan trắc [11] cũng cho thấy lượng chảy bình quân hàng năm tại trạm Hoà Bình trên sông Đà, Thượng Cát trên sông Đuống đều có xu hướng tăng lên trong giai đoạn từ năm 1989 đến 2003. Trong các năm 1975 - 1979 lượng chảy trung bình tại trạm Hoà Bình trên sông Đà là 49,1 tỷ m³ đã tăng lên 57,9 tỷ m³ trong những năm 1989-2003, tại trạm Thượng Cát trên sông Đuống lượng chảy trung bình hàng năm cũng đã tăng từ 26,1 tỷ m³ lên 31,0 tỷ m³. Tuy nhiên, tổng lượng chảy trên toàn bộ hệ thống sông Hồng tại Sơn Tây không có sự biến động lớn, trung bình 107,7 tỷ m³ (1975 - 1979) và 109,0 tỷ m³ (1989 - 2003).

So sánh sự phân bố tổng lượng nước giữa các tháng trong hai thời kỳ (trước và sau khi có đập Hoà Bình) cho thấy tổng lượng chảy trung bình các tháng mùa khô tăng lên trong thời kỳ sau khi có đập. Cụ thể, tại Hoà Bình lượng chảy trung bình các tháng mùa khô đã tăng lên 48,4%, tại Thượng Cát tăng 53,5%. Điều này thể hiện rõ vai trò điều tiết nước của đập Hoà Bình và việc bổ sung nước vào mùa khô cho hệ thống sông Thái Bình qua sông Đuống.

**Bảng 1. Phân bố lưu lượng nước (%) ở một số cửa sông thuộc
hệ thống sông Hồng - Thái Bình [10]**

Tên cửa sông	Thời kỳ trước đập (1961 - 1970)			Thời kỳ sau đập (1990 - 1993)		
	Q1	Q2	Q3	Q'1	Q'2	Q'3
Bạch Đằng		9,0			6,0	
Cấm - Lạch Tray		38,0			50,0	
Văn Úc	5,0	53,0		10,0	44,0	
Thái Bình	6,0			6,0		
Trà Lý	12,0			13,0		
Ba Lạt	37,0			32,0		
Ninh Cơ	9,0			8,0		
Đáy	31,0		100	31,0		100
Tổng	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0

Ghi chú: Q1 và Q'1: Lưu lượng tại Hà Nội; Q2 và Q'2: Lưu lượng tại Phả Lại; Q3 và Q'3: lưu lượng sông Đáy trước hợp lưu sông Nam Định.

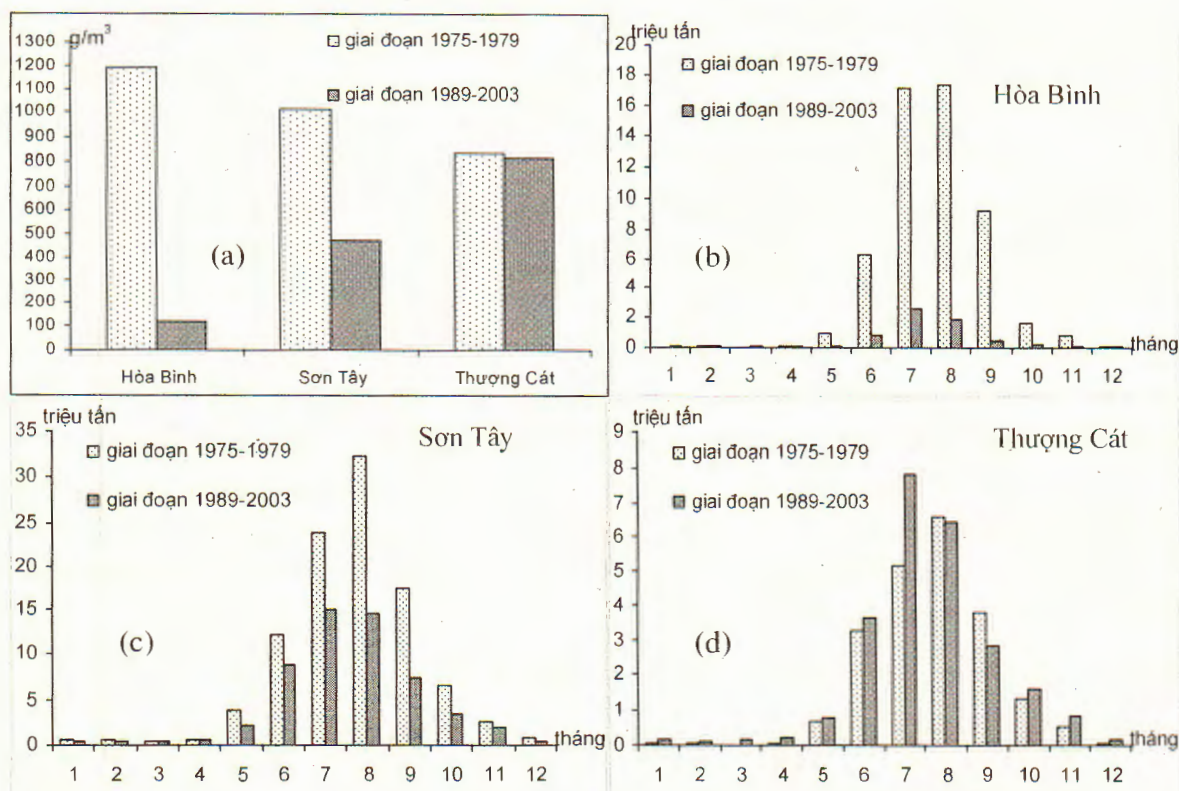
Phân phối nước của các sông chính thay đổi dẫn đến thay đổi phân phối nước ở các cửa sông, đặc biệt là các cửa sông thuộc Hải Phòng như Bạch Đằng, Lạch Tray, Cấm, Văn Úc. Theo kết quả tính toán [10], sau khi có đập Hoà Bình, tỷ lệ % lưu lượng nước của sông Bạch Đằng và sông Văn Úc đối với lưu lượng của sông Thái Bình tại Phả Lại đều giảm so với thời kỳ trước khi có đập Hoà Bình (bảng 1). Sông Bạch Đằng giảm từ 9% xuống còn 6%; sông Văn Úc giảm từ 53% xuống còn 44% (tuy nhiên lượng nước tiếp nhận từ sông Hồng lại tăng từ 5% lên 10%). Trong khi đó, lưu lượng nước tại khu vực cửa sông Cấm - Lạch Tray lại tăng từ 38% lên đến 50% so với thời kỳ trước khi có đập Hoà Bình. Những thay đổi này sẽ có tác động nhất định đến chế độ, thủy động lực và vận chuyển bùn cát ở khu vực cửa sông ven biển Hải Phòng.

2. Thay đổi lượng trầm tích lơ lửng và phân bố bùn cát

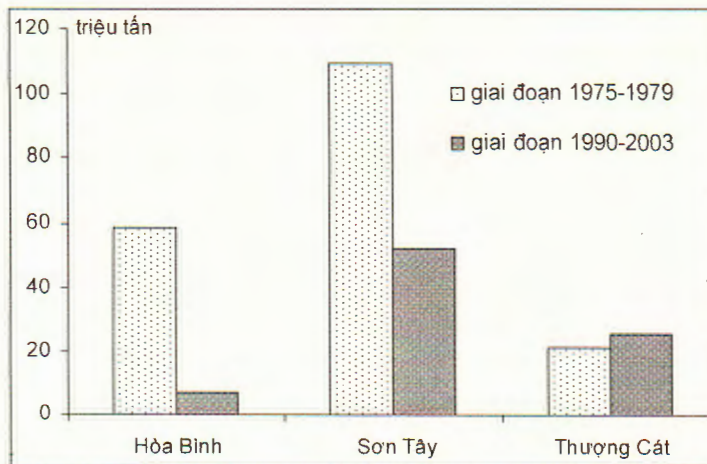
Tổng lượng trầm tích lơ lửng (TTLL) từ hệ thống sông Hồng đưa ra biển hàng năm không đều và phụ thuộc nhiều vào lưu lượng nước và hàm lượng TTLL trong nước. Tại Sơn Tây, năm lớn nhất khoảng 128,4 triệu tấn (năm 1990), năm nhỏ nhất chỉ 25,5 triệu tấn (năm 2003) [11]. Thông thường, năm lưu lượng nước lớn thì lượng TTLL cũng lớn (năm 1990, lượng chảy qua trạm Sơn Tây là 141,1 tỷ m³, tổng lượng TTLL 128,4 triệu tấn với hàm lượng trung bình 910g/m³). Lượng bùn TTLL phân phối rất không đều trong năm, tổng tải lượng TTLL lớn nhất thường rơi vào các tháng 7, 8 và nhỏ nhất thường xuất hiện vào các tháng 2-3 hàng năm. Các kết quả tính toán từ số liệu thực tế cho thấy tổng tải lượng TTLL trung bình trong 4 tháng mùa mưa (từ tháng 6 đến tháng 9) chiếm từ 82 đến

93% tổng tải lượng TTLL hàng năm, trong khi 8 tháng còn lại tổng tải lượng TTLL chỉ chiếm từ 7 đến 18%.

Sự hình thành và hoạt động của đập Hoà Bình có ảnh hưởng lớn đến hàm lượng TTLL trong nước. Các kết quả tính toán gần đây cho thấy: tại trạm Hoà Bình trên sông Đà hàm lượng TTLL trung bình ngày trong các năm từ 1975 - 1979 là 1194g/m^3 đã giảm xuống còn $118,3\text{g/m}^3$ (giảm 90,1%) trong các năm từ 1989 - 2003. Tại trạm Sơn Tây trên sông Hồng hàm lượng TTLL trung bình ngày trong những năm 1975 - 1989 là $1016,8\text{g/m}^3$ đã giảm xuống còn $474,4\text{g/m}^3$ trong những năm 1989 - 2003, giảm 53,3%. Trong khi đó, hàm lượng TTLL trung bình ở trạm Thượng Cát trên sông Đuống trong hai thời kỳ trước và sau khi có đập Hoà Bình chỉ biến động rất nhỏ: từ $839,2\text{g/m}^3$ thời kỳ 1975 - 1989 giảm xuống còn $818,0\text{g/m}^3$ thời kỳ 1989 - 2003 (giảm 2,5%) (hình 3-a).



Hình 3. Hàm lượng TTLL trung bình năm (a) và tổng lượng TTLL trung bình tháng (b, c, d) thời kỳ trước và sau khi có đập Hoà Bình



Hình 4. Tổng lượng TTLL trung bình năm trước và sau khi có đập Hoà Bình

Hàm lượng TTLL trong nước giảm kéo theo sự suy giảm của dòng TTLL từ hệ thống sông Hồng đưa xuống hạ lưu. Trong những năm 1975-1979, mỗi năm tổng lượng TTLL qua trạm Hoà Bình trên sông Đà trung bình là 58,5 triệu tấn mỗi năm, nhưng trong các năm 1989-2003 trung bình chỉ còn 7,0 triệu tấn, giảm tới 88,1%. Tại trạm Sơn Tây trên sông Hồng, tổng lượng TTLL trung bình năm trong các năm 1975-1979 là 109,0 triệu tấn nhưng giá trị này trong các năm 1989-2003 chỉ còn 52,5 triệu tấn, giảm 51,8%. Tuy nhiên, tổng lượng TTLL trung bình năm của sông Đuống (tại Thượng Cát) giai đoạn sau khi có đập Hoà Bình lại tăng lên 25,5 triệu tấn so với 21,6 triệu tấn so với thời kỳ trước khi có đập Hoà Bình (tăng 18,4%), hình 4.

Mặc dù việc điều tiết của đập Hoà Bình làm cho lượng chảy tổng cộng trung bình của các tháng mùa khô tăng lên đáng kể, nhưng do hàm lượng TTLL giảm dẫn đến tổng lượng TTLL trung bình các tháng mùa khô cũng giảm theo. Tại Hoà Bình giảm 65%, Sơn Tây giảm 32%. Đặc biệt tổng lượng TTLL sông Hồng cung cấp cho sông Thái Bình qua sông Đuống tăng 61% vào mùa khô [11], điều này sẽ có tác động nhất định đến phân bố bùn cát các vùng cửa sông ven biển.

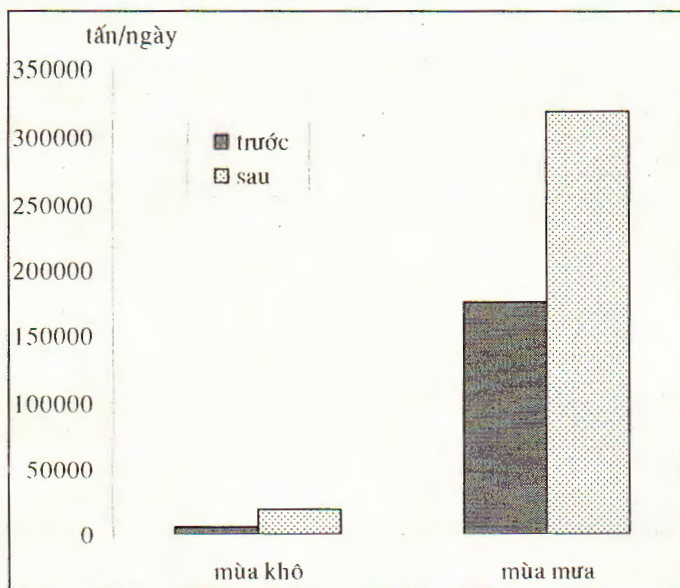
Bảng 2. Lưu lượng TTLL (triệu tấn) tại một số cửa sông

TT	Tên cửa sông	Thời kỳ	
		1961 - 1970	1990 - 1993
1	Cửa Đáy	23,305	13,970
2	Ninh Cơ	5,324	3,153
3	Ba Lạt	26,710	15,831
4	Trà Lý	1,069	6,338
5	Thái Bình	6,118	2,170
6	Văn Úc	25,481	15,200
7	Cửa Cấm	8,294	13,510
8	Bạch Đằng	2,333	1,854

Các kết quả tính toán lưu lượng TTLL [10] trong bảng 2 ở một số cửa sông ven bờ châu thổ sông Hồng qua 2 thời kỳ trước khi có đập Hoà Bình (1961-1970) và sau khi có đập Hoà Bình (1990 - 1993) cho thấy xu thế tăng rõ rệt ở hạ lưu sông Thái Bình - phần phía Bắc Đồ Sơn. Đặc biệt là cửa Cấm, lượng TTLL tăng từ 8,294 triệu tấn lên 13,51 triệu tấn (tăng 44,57%). Trong khi đó, lượng TTLL qua cửa Thái Bình giảm khoảng 64,5%. Các cửa phía Nam như Đáy, Ninh Cơ và Ba Lạt có tỷ lệ TTLL giảm tương ứng 40%, 40,7% và 40,7%

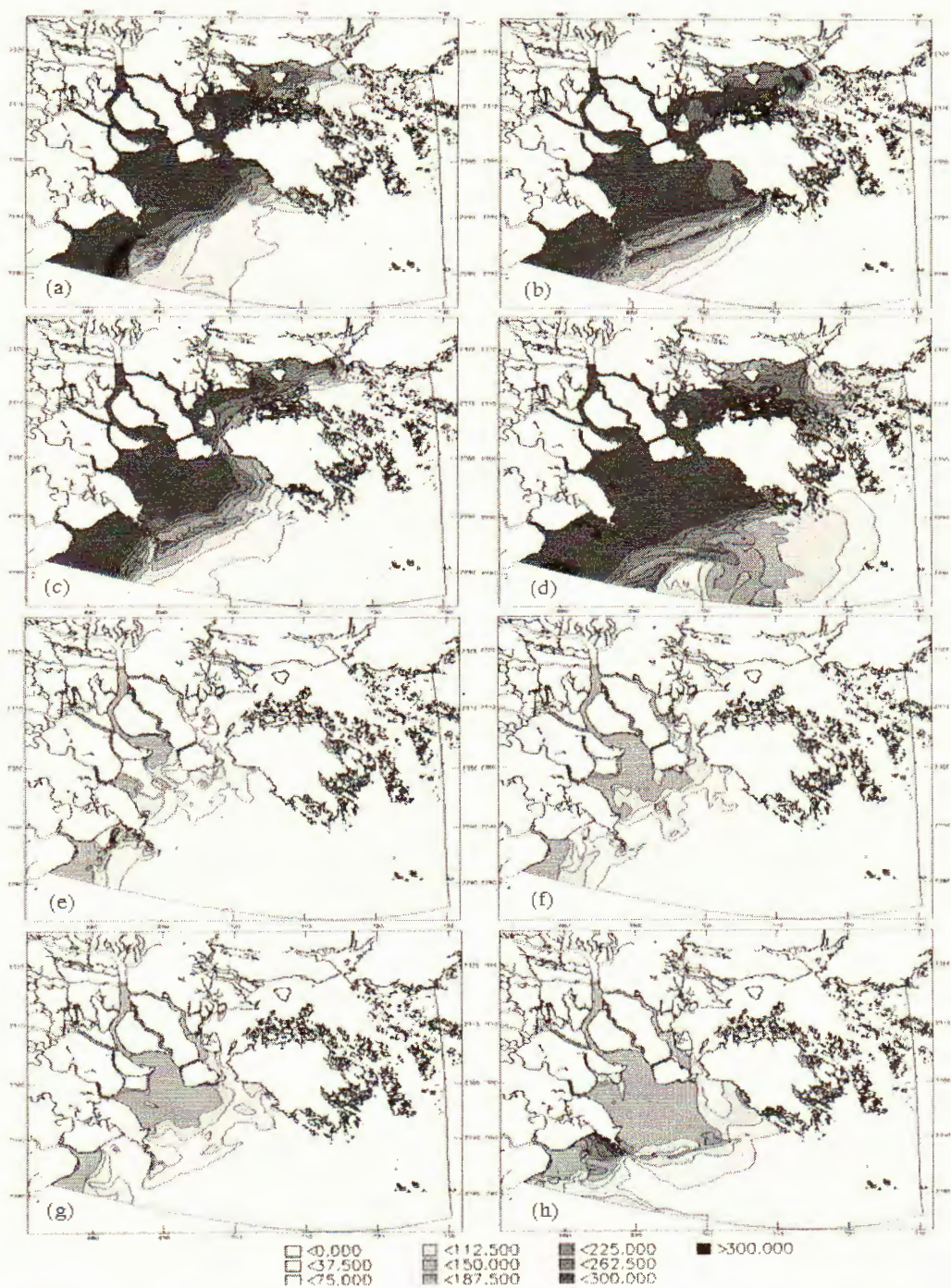
Kết quả khảo sát lưu lượng TTLL phục vụ nghiên cứu sa bồi cảng Hải Phòng cũng cho thấy xu thế trên, mặc dù trị số nhỏ hơn nhiều [3, 5, 6]. Trên sông Cấm, lưu lượng TTLL vào đầu những năm đầu 60 khoảng 2 triệu tấn/năm (tài liệu khảo sát của các chuyên gia Liên Xô cũ), vào những năm đầu 90 lưu lượng TTLL khoảng 4 triệu tấn/ năm (tài liệu khảo sát của TEDI trong dự án của UNDP VIE-88/014). Vào thời gian trước xây hồ Hoà Bình, lượng TTLL qua Cửa Cấm - Nam Triệu khoảng 3 triệu tấn/năm và sau xây hồ, lượng TTLL ra biển khoảng 5 triệu tấn/năm. Như vậy, sau xây hồ Hoà Bình, TTLL qua cửa Nam Triệu (Cửa Cấm - Bạch Đằng) tăng khoảng 2 triệu tấn/năm.

Trong bối cảnh chung suy giảm nguồn bồi tích từ sông ra, theo cơ chế phân phối và cung cấp nước kèm theo TTLL từ sông Hồng sang sông Thái Bình, phân lưu nước sang sông Thái Bình kèm theo lượng TTLL tăng lên sẽ làm cân cân TTLL khu vực hạ lưu sông Thái Bình tăng. Trong phạm vi các cửa sông của hệ thống sông Thái Bình lại có xu thế tăng tỷ lệ TTLL lên ở cửa Nam Triệu. Tỷ lệ phân bố TTLL khu vực phía Nam cửa Ba Lạt sẽ giảm đi trên phong chung giảm tổng lượng. Vào thời gian trước xây hồ Hoà Bình, lượng TTLL từ sông đưa ra các cửa sông ven biển từ Đồ Sơn đến Kim Sơn đạt 113 triệu tấn năm, ra vùng cửa Cấm-Nam Triệu khoảng 3 triệu tấn/năm. Tương quan này là 67 triệu tấn và 5 triệu tấn sau khi hồ Hoà Bình đi vào hoạt động.



Hình 5. Vận chuyển bùn cát khu vực cửa sông Bạch Đằng

Kết quả tính toán vận chuyển TTLL ở khu vực cửa sông Bạch Đằng (bao gồm cả sông Cấm và Lạch Tray) bằng mô hình toán trong 2 thời kỳ trước và sau khi có đập Hoà Bình [9] cũng cho thấy xu hướng tăng lên của lượng TTLL từ các cửa sông này đưa ra biển. Trong đó, lượng TTLL chuyển qua khu vực cửa sông Bạch Đằng ra biển sau khi có đập Hoà Bình đã tăng hơn 300% vào mùa khô và 182% vào mùa mưa (hình 5).



Hình 6. Phân bố TTLL (g/m^3) ven biển Hải Phòng trước và sau khi có đập Hoà Bình

Ghi chú: Mùa mưa: nước lớn (a- trước khi có đập, b- sau khi có đập), nước ròng (c- trước khi có đập, d- sau khi có đập). Mùa khô: nước lớn (e- trước khi có đập, f- sau khi có đập), nước ròng (g- trước khi có đập, h- sau khi có đập)

Một kết quả tính toán bằng mô hình khác [1] về sự vận chuyển TTLL thời kỳ sau đập Hoà Bình vùng ven biển Hải Phòng đã cho thấy xu thế di chuyển TTLL từ phía Tây Nam bán đảo Đồ Sơn (khu vực cửa sông Văn Úc) lên phía Bắc (vùng cửa sông Bạch Đằng) trong cả mùa khô và mùa mưa. Đáng chú ý là lượng TTLL trung bình ngày chuyển về phía cửa sông Bạch Đằng trong mùa khô (60.900 tấn/ngày) lớn hơn 2 lần giá trị của mùa mưa (25.820 tấn/ngày).

IV. THAY ĐỔI DÒNG CHẢY VÙNG CỬA SÔNG VÀ PHÂN BỐ ĐỘ MẶN

Do chế độ vận hành hồ và hoạt động cắt lũ, về mùa mưa lũ tốc độ dòng chảy lớn và cục đoạn vùng cửa sông sẽ giảm đi. Ngược lại, về mùa khô khoảng cách cửa sông, thời khoảng và vận tốc dòng chảy ngược sẽ giảm đi, tốc độ và thời gian dòng chảy xuôi sẽ tăng lên, thời gian dừng chảy ở cửa sông tăng lên, đặc biệt là với các cửa hệ thống sông Thái Bình [7].

Theo Nguyễn Thượng Hùng và cộng sự (1995), sự tăng độ mặn hạ du do trữ nước mùa mưa không đột ngột, nhờ thêm nước sông Thao, Lô và thời gian ảnh hưởng xuống cửa sông khoảng 8-10 ngày. Về mùa khô, độ mặn lớn nhất cửa sông có thể giảm 2-3,5‰. Đường ranh giới xâm nhập mặn 4‰ sâu nhất có thể bị đẩy lùi về phía cửa sông 4-6km. Ranh giới xâm nhập mặn 1‰ thay đổi không đáng kể. Lưu lượng tăng mùa cạn chỉ ảnh hưởng mạnh đến các giá trị độ muối cao và cao nhất. Có khả năng khu vực phía Tây Nam ven bờ châu thổ sông Hồng có sự giảm nhất định độ mặn cùng với tăng độ đục vào mùa khô, nhưng chưa có số liệu đánh giá. Vào các năm khô hạn, tổng tải lượng nước sông sẽ giảm, lượng tích chứa trong hồ lại tăng, nên xâm nhập mặn ở cửa sông sẽ rất đáng kể.

Ở các nhánh sông nhỏ như sông Thái Bình, tình trạng xâm nhập mặn thực tế tăng lên rất rõ vào những năm đầu vận hành hồ, gây thiệt hại lớn cho nông nghiệp huyện Tiên Lãng với hàng nghìn ha lúa bị nhiễm mặn.

Do chế độ điều tiết hồ làm thay đổi đặc điểm phân phối nước, lượng nước phân bổ ra các nhánh sông thuộc hệ thống sông Thái Bình tăng hơn so với trước xây hồ và khu vực ven bờ này có xu hướng chung giảm độ mặn và tăng độ đục đáng kể, đặc biệt là về mùa khô. Một trong những biểu hiện của tác động này là hiện tượng san hô Đông Nam Cát Bà bị chết hàng loạt sau xây hồ Hoà Bình, đặc biệt trong thời gian 1997-1999 [12]. Hiện tượng này do đục hoá và ngọt hoá gây ra, không phải do tăng nhiệt độ, dù đây là thời gian xuất hiện ENSO. Những kết quả quan trắc của Viện Tài nguyên và Môi trường biển cho thấy xu hướng giảm độ mặn trong thời gian 1992-2002 tại vùng cửa Cấm-Nam Triệu và Thái Bình-Văn Úc.

V. THAY ĐỔI DIỄN BIẾN BỒI TỤ - XÓI LỞ VEN BỜ CHÂU THỎ

1. Giảm tốc độ bồi tụ ven bờ châu thổ

Vùng ven bờ châu thổ sông Hồng (CTSH) hiện đại trải dài từ Đồ Sơn đến Lạch Trường tính từ đê Quốc gia đến hết đới bồi tụ châu thổ ngậm rộng khoảng 1500 km², độ dốc tự nhiên trung bình 0,00125. Để đánh giá ảnh hưởng của đập Hoà Bình đến biến động bồi tụ ở khu vực này, việc tính toán đã được thực hiện [9] đối với 2 trường hợp:

Trước xây hồ Hoà Bình

Lượng TTLL từ sông đưa ra 113 triệu tấn/năm, nếu tính lượng di đáy bằng 10% lượng lơ lửng thì tổng lượng trầm tích là 123,4 triệu tấn/năm, tương đương 77.125.000 m³. Tạm tính 1/3 lượng bồi tích phân tán khỏi khu vực và 2/3 tích tụ tại chỗ, tương đương 51.791.666 m³.

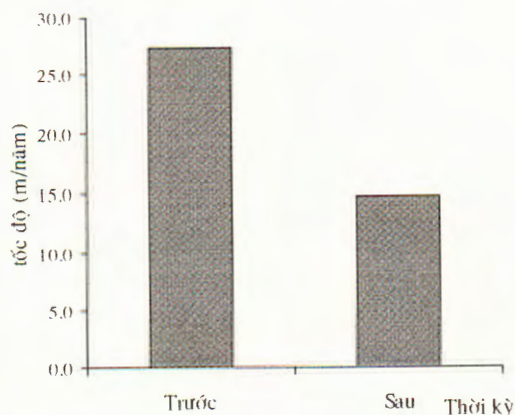
Tốc độ bồi thẳng đứng là 51.416.666 m³/năm: 1500.000.000m² = 0,034277m/năm

Tốc độ bồi tụ ngang lấn ra biển là: 0,034277m/năm: 0,00125 = 27,4m/năm.

Tốc độ này khá phù hợp với tốc độ bồi thực thực tế 28m/năm đã được xác định trong thời gian 1938 - 1992.

Sau xây hồ Hoà Bình

Lượng bùn cát lơ lửng sông đưa ra 67 triệu tấn/năm, nếu tính 10% khối lượng di đáy thì tổng lượng bùn cát sông đưa ra là 73,7 triệu tấn/năm, tương đương 40.062.500m³. Tạm tính rằng 1/3 lượng bồi tích phân tán khỏi khu vực và 2/3 lượng bồi tích tích tụ tại chỗ, tương đương 27.637.500 m³.



Hình 7. Tốc độ bồi tụ ven bờ CTSH trước và sau khi có đập Hoà Bình

Tốc độ bồi thăng đứng sẽ là $27.637.500\text{m}^3/\text{năm} : 1500.000.000\text{m}^2 = 0,018425\text{m}/\text{năm}$

Tốc độ bồi tụ ngang lấn ra biển là: $0,018425\text{m}/\text{năm} : 0,00125 = 14,7\text{m}/\text{năm}$.

Như vậy, do bùn cát bị lắng lại dưới đáy hồ Hoà Bình và những thay đổi do điều tiết hồ, tốc độ bồi tụ ven bờ CTSH từ $27,4\text{m}/\text{năm}$ xuống $14,7\text{m}/\text{năm}$, giảm đi $12,7\text{m}/\text{năm}$ (hình 7), tương đương $190\text{ha}/\text{năm}$.

Tuy nhiên, quá trình giảm diện tích thể hiện ở bãi bồi cao có thể xảy ra từ từ do có sự tái cân bằng vật chất giữa phần ngâm và phần nổi của châu thổ. Về lâu dài, tốc độ này sẽ thể hiện trên toàn bộ mặt cắt ngang dải ven bờ châu thổ.

Những nghiên cứu gần đây [5,6] về bồi tụ ở khu vực cửa Ba Lạt - một trong những nơi diễn ra quá trình bồi tụ mạnh nhất ở ven bờ CTSH cho thấy: Biên độ bồi lớn nhất giai đoạn 1930-1965 là $2,2\text{km}$, tương ứng với tốc độ mạnh nhất là $62,8\text{m}/\text{năm}$; Biên độ bồi lớn nhất giai đoạn 1965-1990 (giáp trước xây hồ Hoà Bình) là $2,22\text{ km}$, tương ứng với tốc độ mạnh nhất là $88,8\text{m}/\text{năm}$; Biên độ bồi lớn nhất giai đoạn 1990-1998 (sau hồ Hoà Bình) là $0,47\text{km}$, tương ứng với tốc độ mạnh nhất là $58,7\text{m}/\text{năm}$. Tốc độ này thấp nhất trong vòng 70 năm qua và giảm $30\text{m}/\text{năm}$ so với giai đoạn trước đắp đập. Hiện nay Cửa Ba Lạt vẫn tiếp tục bồi tụ mặc dù phía ngoài các cồn cát đã có hiện tượng xói lở cục bộ.

2. Tăng cường xói lở một số đoạn bờ

Sự thiếu hụt bùn cát từ lục địa ra biển do bị lưu giữ lại ở đáy các hồ Hoà Bình là một trong những nguyên nhân quan trọng góp phần tăng cường xói lở bờ biển Bắc bộ với cường độ lớn [6]. Đối với vùng ven bờ CTSH cường độ xói lở được phân cấp: yếu (dưới $2,5\text{m}/\text{năm}$), trung bình ($2,5-5\text{m}/\text{năm}$), mạnh ($5-10\text{m}/\text{năm}$) và rất mạnh (trên $10\text{m}/\text{năm}$) [6]. Trong giai đoạn 1965 - 1990, chiều dài bờ xói sạt 59km , cường độ xói lở trung bình chiếm 9%, mạnh chiếm 45,5% và rất mạnh chiếm 45,5%. Trong giai đoạn 1991 - 1995, chiều dài bờ xói sạt chỉ còn $25,5\text{km}$ do đê kè được củng cố vững chắc hơn nhiều và một số đoạn phía Bắc chuyển sang bồi tụ như Bàng La, Tiên Lãng, nhưng tăng về cường độ, bờ xói lở rất mạnh chiếm đến 87,5% và mạnh 12,5%.

Xói lở ở bờ biển Hải Hậu có cường độ tăng nhanh theo thời gian và điểm xói có xu hướng dịch chuyển về phía Hải Thịnh với tốc độ: giai đoạn 1965 đến 1991 là $50\text{m}/\text{năm}$. Tại khu vực Nghĩa Phúc, do sự đổi dòng của cửa sông Ninh Cơ cũng xảy ra xói cục bộ trên đoạn bờ khoảng $2,7\text{km}$ với biên độ tới 250m từ 1965 đến 1995, tốc độ $8,3\text{m}/\text{năm}$. Từ 1991-1995 quá trình xói lở diễn ra trên đoạn bờ với chiều dài xấp xỉ 500m , với biên độ xói tới 60m , tốc độ $15\text{m}/\text{năm}$. Tại Hậu Lộc, cường độ và quy mô xói lở của đoạn bờ này đang ngày càng tăng do tốc độ xói lở tăng và chiều dài bị xói lở cũng tăng lên.

Bảng 3. Chiều dài và diện tích xói lở bờ Hải Hậu
và Hậu Lộc trước và sau xây đập Hoà Bình [6]

Khu vực bờ	Giai đoạn	Chiều dài bờ xói (km)	Diện tích xói lở (m^2)	Diện tích xói lở TB/năm (m^2)	Tốc độ xói lở TB/năm (m)
Hải Hậu	1965 - 1991	19.5	4368327	168012	8.6
	1991 - 1995	17.2	1000000	250000	14.5
Hậu Lộc	1965 - 1991	4.7	652700	25103	5.3
	1991 - 1995	5.0	278000	69500	13.9

3. Sa bồi cửa sông

Sa bồi cửa luồng vùng cửa sông là hiện tượng khá phổ biến ở ven bờ CTSH. Do có hồ Hoà Bình, lưu lượng và tốc độ dòng chảy qua cửa bị giảm dẫn đến bồi cạn luồng cửa dưới tác động của dòng bồi tích dọc bờ. Trong điều kiện như vậy, nếu xuất hiện mưa lớn trên lưu vực, đặc biệt gặp lúc triều lên sẽ gây ngập lụt do thoát nước tại cửa kém. Sự kết hợp giữa biến động khí hậu cực đoan và hoạt động nhân tác, trong đó có xây dựng hồ chứa trên lưu vực đã góp phần làm gia tăng bồi cạn cửa sông và ngập lụt đi kèm [8]. Vào những năm khô hạn có El Nino, nguồn nước ngọt suy giảm và nước được tích vào các hồ dẫn đến giảm lưu lượng sông và làm tăng cường bồi cạn cửa sông. Vào những năm La Nina có mưa lớn tiếp theo, do cửa bị bồi cạn nên dễ xảy ra ngập lụt ven bờ.

Gần đây có biểu hiện tăng khả năng bồi cạn và phát triển mạnh các cồn cát chắn cửa tại các cửa Đáy, cửa Lạch Giang và Ba Lạt. Sự suy giảm dòng chảy mùa lũ từ sông tạo điều kiện cho dòng bồi tích cát dọc bờ do sóng làm cạn các cửa, phát triển nổi cao cồn cát chắn cửa. Do bồi cạn và dịch chuyển luồng cửa khá nhanh, luồng vào cảng Hải Thịnh trong cửa sông Ninh Cơ hoạt động rất khó khăn. Cửa này năm 1995 bị bồi cạn và phá vỡ về vị trí phía Bắc trong một trận lũ. Hiện cửa đang bị đẩy về phía Nam, liên tục xê dịch vị trí và có thể lại mở về phía Bắc trong một tương lai gần khi xuất hiện lũ do chính sự bồi tắc cửa gây ra.

Sự gia tăng bùn cát lơ lửng và lượng nước ngọt khu vực cửa Cấm-Nam Triệu là một nguyên nhân góp phần tăng cường sa bồi luồng vào cảng Hải Phòng. Để duy trì độ sâu tối thiểu 6m cho tàu 1 vạn tấn cập cảng, trước đây lượng nạo vét chỉ khoảng 1 - 2 triệu tấn/năm, nay lên đến 4 - 5 triệu tấn/năm. Lượng bùn cát tham gia hoàn lưu hàng năm ở vùng Cửa Cấm - Nam Triệu có khoảng 2 triệu tấn giải phóng từ quá trình xâm thực xói lở bờ, 3 triệu tấn do sông đưa ra. Sau xây hồ Hoà Bình, lượng bồi tích do sông đưa ra tăng thành 5 triệu tấn [4].

Lượng bùn cát qua cửa Văn Úc giảm đi khoảng 10 triệu tấn qua hai thời kỳ 1961-1970 và 1990-1993 [10]. Nhưng trên thực tế thì hai phía vùng cửa Văn Úc bồi tụ khá mạnh

trong khoảng 1990 đến nay (trong điều kiện rất ít bão). Đặc biệt đoạn bờ Bàng La trước đây xói lở mạnh nhiều năm (1930-1990), từ năm 1990 đến nay bồi tụ khá mạnh: trong thời kỳ 1930-1965 tốc độ xói 9,3m/năm, trong thời kỳ 1965-1990 tốc độ xói 7,9m/năm và trong thời kỳ 1990-1998 bồi tụ 11m/năm [8]. Hiện tượng này có liên quan đến thời điểm vận hành hồ Hoà Bình, nhưng có quan hệ ngược và chưa giải thích được.

VI. KẾT LUẬN

Việc xây dựng và vận hành nhà máy thủy điện Hoà Bình đã có những tác động lớn đến môi trường sinh thái ven bờ CTHS cũng như vùng biển ven bờ Tây vịnh Bắc bộ. Kết quả trình bày trên chỉ là những đánh giá bước đầu về ảnh hưởng của đập Hoà Bình đến môi trường trầm tích ở một số khía cạnh như: thay đổi phân bố nước, thay đổi hàm lượng bùn cát trong nước và tải lượng bùn cát tổng cộng, thay đổi diễn biến bồi tụ-xói lở.

Trong tương lai gần, nhu cầu điện năng, chống lũ và tưới nước đòi hỏi xây dựng thêm các đập thủy điện bậc thang trên sông Đà, trong đó lớn nhất là thủy điện Sơn La. Vì vậy, các sức ép đối với môi trường sinh thái vùng cửa sông ven biển do các hồ thượng nguồn sẽ ngày càng tăng lên. Trước tình hình đó, việc quy hoạch quản lý tài nguyên nước lưu vực sông Đà nói chung và xây dựng các bậc thang thủy điện sông Đà nói riêng cần có các giải pháp ứng xử tốt về thể chế-chính sách, quy hoạch và kỹ thuật để giảm thiểu tác hại đến môi trường sinh thái vùng cửa sông ven biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đỗ Đình Chiến, Vũ Duy Vĩnh, Trần Anh Tú, 2006.** Mô phỏng quá trình vận chuyển và phân bố trầm tích lơ lửng khu vực cửa sông ven biển Hải Phòng bằng mô hình Delft3d. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ cấp cơ sở 2005, lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.
2. **Nguyễn Thượng Hùng và nnk, 1995.** Nghiên cứu và dự báo biến động của môi trường và đề xuất các định hướng phát triển kinh tế – xã hội tại vùng thượng và hạ du công trình thủy điện Hoà Bình. Báo cáo khoa học đề tài nhà nước KT -02-14.
3. **Trần Đức Thanh, Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1993.** Môi trường địa chất ven bờ Hải Phòng và Bản đồ tỷ lệ 1:50000. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.

4. **Thanh, T.D., 1995.** Coastal morphological changes concerning the management of coastal zone in Vietnam. Workshop Report No.105 Supplement UNESCONIOC, p.451-462.
5. **Trần Đức Thanh, Đinh Văn Huy và Trần Đình Lân, 1996.** Đặc điểm phát triển của vùng đất bồi ngập triều ven bờ châu thổ sông Hồng. Tạp chí các Khoa học về Trái đất. Số 18(1). Hà Nội, trang 50 - 60.
6. **Trần Đức Thanh, Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Hữu Cừ, Đỗ Đình Chiến và nnk, 2001.** Nghiên cứu dự báo, phòng chống sạt lở bờ biển Bắc bộ từ Quảng Ninh tới Thanh Hóa. Báo cáo dự án KHCN - 5A, lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.
7. **Trần Đức Thanh, Đỗ Đình Chiến, 2002.** Ảnh hưởng của các đập chứa trên lưu vực đến môi trường sinh thái ven bờ. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, Tập IX, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
8. **Tran Duc Thanh, Dinh Van Huy, Nguyen Van Lap, Ta Kim Oanh, Masaaki Tateishi and Yoshiki Saito, 2002.** The impact of human activities on Vietnamese rivers and coasts. LOICZ reports and Studies No.26. LOICZ, Texel, Netherlands. pp. 179-184.
9. **Trần Đức Thanh và nnk, 2005.** Tác động của các đập thủy điện lớn trên lưu vực sông Hồng đối với tài nguyên, môi trường vùng cửa sông và biển ven bờ. Báo cáo đề tài cấp Viện KH&CN Việt Nam giai đoạn 2004-2005, lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.
10. **Trung tâm Tài nguyên nước và Môi trường, 1999.** Nghiên cứu biến động chất lượng nước mặt hệ thống sông Hồng và Thái Bình. Báo cáo đề tài, lưu giữ tại Viện Khoa học Thủy lợi, Hà Nội.
11. **Vũ Duy Vĩnh, 2006.** Ảnh hưởng của đập Hoà Bình đến dòng vật chất đưa ra biển. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, tập XII. NXB KH&KT, Hà Nội.
12. **Nguyễn Huy Yết, Lưu Văn Diêu, Nguyễn Đăng Ngải, Lãng Văn Kên, 2000.** Sự suy thoái hệ sinh thái rạn san hô vịnh Hạ Long - Cát Bà trong thời gian gần đây. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển. NXB. KH&KT, tập VII. Hà Nội. Tr 146-159.

AN INITIAL ESTIMATION ON THE EFFECTS OF HOA BINH HYDROPOWER DAM ON THE COASTAL SEDIMENTARY ENVIRONMENT IN RED RIVER DELTA

TRAN DUC THANH⁽¹⁾, VU DUY VINH⁽¹⁾, YOSHIKI SAITO⁽²⁾, DO DINH CHIEN⁽¹⁾, TRAN ANH TU⁽¹⁾

Summary: Ago, the total annual discharges of Red River approximately 135 bil.m³ water and 125 mil.ton suspended sediments. At the Son Tay station in main stream, the annual discharges were 114 bil. m³ water and 114 mil.ton suspended sediments, for which Da stream contributed a rate of 51% and 53% alternately. With the capacity of 9.5 bil.m³, the Hoa Binh hydropower Dam was completed to build in 1989 on the Da stream.

After building the dam, a volume of 55 mil.ton sediments has been trapped on the bottom of reservoir, and the suspended sediment discharge at Son Tay Station is only 69 mil. ton/yr. The rates of water and sedimentary discharges which have transferred from the main stream of Red River through the Duong tributary into Thai Binh stream running off coastal area of North Do Son have obviously increased, and that is related to the operational regime of dam and hydrological features at river mouths. There has been a deep change in discharge and distributive rate of sediments at the coastal mouths of Red River. Before building the dam, the distribution of suspended sediment discharge was 113 mil.ton/yr in the south and 3 mil.ton/yr in the north of Do Son peninsular. This correlation has been 67 mil.ton/yr and 5 mil.ton/yr after building the dam.

By calculation, the accreted rate of deltaic part of south Do Son is reduced from 27.4 m/yr down 14.7 m/yr, equivalent to reduce of 190 ha/yr. In fact, this has been indistinctive by the turbulent effects of other impacts, especially building quickly aquacultural ponds. However, it is notes that the unusual changes in erosion and accretion in some coastal sites, for example, the accreted rate at Ba Lat area reduced from 88.8m/yr down 58.7 m/yr, meanwhile the eroded rate of Hai Hau site increased from 8.6 m/yr, up 14.5 m/yr. The sediments supplied from eroded process in Hai Hau site have transported southwestward and made siltation of Lach Giang river mouth as shipping channel into the Hai Thinh harbor. The decrease of the extreme current in flood season by the operation of Hoa Binh dam has been a favourite condition for strengthening the longshore drift by wave action to deposit and to shallow the river mouths by the development of sandy shoals (Van Uc mouth), spits (Lach Giang mouth) or beach ridges (Day and Ba Lat mouths).

After building the dam, the increase of suspended sediments and freshwater discharged from Cam and Nam Trien tributaries locating in the North of Do Son is one the siltation cause for the shipping channel of Haiphong Port. The increase of suspended sediments and freshwater in the coastal area in North Do Son has made heavy impacts to coral reefs and biodiversity in Cat Ba-Ha Long area. Meanwhile, the coastal resort site in Do Son has suffered turbid effects leading to the looses of tourist economy.

The Son La dam located upper Hoa Binh dam is being built and the coastal sedimentary environment of Red River delta will be more complicated when this construction project completed.

Ngày nhận bài: 01 - 10 - 2007

Người nhận xét: PGS,TS. Nguyễn Chu Hồi

Địa chỉ:

⁽¹⁾ Viện Tài nguyên và Môi trường biển,

⁽²⁾ Sở Địa chất Nhật Bản, AIST, Tsukuba